

# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

EPPING HERMANN & FISCHER  
Patentanwaltsgesellschaft mbH  
Postfach 20 07 34  
80007 München  
ALLEMAGNE

**EPPING**  
Epping-Hermann-Fischer  
Patentanwaltsgesellschaft mbH

18. Juni 2004

Frist:

2.7.05 b.m. (H. K. K. K.)

Beurteilung:  
22.7.04  
H. K. K. K.

**PCT**

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

17.06.2004

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
P2002,0723 WO N

## WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 03/09043

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
14.08.2003

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
02.09.2002

Anmelder  
AUSTRIAMICROSYSTEMS AG et al.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der Internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

### 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der Internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Der Anmelder wird auf Artikel 33(5) hingewiesen, in welchem erklärt wird, daß die Kriterien für Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit, die im Artikel 33(2) bis (4) beschrieben werden, nur für die internationale vorläufige Prüfung Bedeutung haben, und daß "jeder Vertragsstaat (...) für die Entscheidung über die Patentfähigkeit der beanspruchten Erfindung in diesem Staat zusätzliche oder abweichende Merkmale aufstellen" kann (siehe auch Artikel 27(5)). Solche zusätzlichen Merkmale können z.B. Ausnahmen von der Patentierbarkeit, Erfordernisse für die Offenbarung der Erfindung sowie Klarheit und Stützung der Ansprüche betreffen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt  
D-80298 München  
Tel. +49 89 2399 - 0 Tlx: 523656 epmu d  
Fax: +49 89 2399 - 4465

Bevollmächtigter Bediensteter

Pinna, A

Tel. +49 89 2399-7955



# VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

**PCT**

Part PCT/PTO

28 FEB 2005

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 18 JUN 2004

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P2002,0723 WO N	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/09043	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 14.08.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 02.09.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L43/06		
Anmelder AUSTRIAMICROSYSTEMS AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  01.04.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  17.06.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Steiner, M Tel. +49 89 2399-5784 

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

1-6 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Ansprüche, Nr.**

1-4 in der ursprünglich eingereichten Fassung

**Zeichnungen, Blätter**

1/3-3/3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,       Seiten:
- ☐ Ansprüche,        Nr.:
- ☐ Zeichnungen,     Blatt:

# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/09043

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).
- (Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

## V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- |                                |                    |
|--------------------------------|--------------------|
| Neuheit (N)                    | Ja: Ansprüche 1-4  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Erfinderische Tätigkeit (IS)   | Ja: Ansprüche 1-4  |
|                                | Nein: Ansprüche    |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-4 |
|                                | Nein: Ansprüche:   |

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

**Zu Punkt V**

**Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

Der Gegenstand der vorliegenden Anmeldung ist ein Hall-Sensor auf einem Halbleitersubstrat, auf dem mindestens zwei durch eine Raumladungszone getrennte Zonen verschiedenen Leitungstyps aufgebracht sind. Eine dieser Zonen ist die aktive Zone ("Hall-Platte") und mit Elektroden zur Einspeisung eines Steuerstromes versehen. Die Zone des anderen Leitungstyps ist mit Kontakten zur Einspeisung eines Kompensationsstromes versehen. Durch den daraus resultierenden Spannungsabfall in dieser Zone kann die Dicke der aktiven Schicht reguliert und annähernd konstant gehalten und damit geometrische Inhomogenitäten der Hall-Platte ausgeglichen werden. Dadurch kann eine eventuell auftretende Nullfeld-Offset- oder Fehlspannung minimiert werden.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Verfahren bekannt, mit denen die Nullfeld-Offsetspannung (und damit die Empfindlichkeit des Hall-Sensors) zumindest reduziert werden kann. Aus D1 = EP 0 735 600 A ist ein Verfahren bekannt, bei dem die Offsetspannung durch Anlegen eines Potentials an eine Elektrode direkt auf der aktiven Schicht eingestellt werden kann (S. 3, Z. 17 - S. 4, Z. 28; S. 11, Z. 37 - S. 12, Z. 22; Abb. 18 A und B). Ein ähnliches Verfahren ist aus D2 = CH 663 686 bekannt. Auch hier wird die Dicke der aktiven Schicht durch Anlegen einer äußeren Spannung kontrolliert, um temperaturbedingte Schwankungen auszugleichen (S. 3, Sp. 1, Z. 29 - S. 4, Sp. 1, Z. 30; Abb. 2-4). Eine Kontrolle der Offsetspannung durch eine äußere Spannung ist ebenso aus D3 = US 3 825 777 bekannt. Hierbei wird durch geeignet platzierte Elektroden eine Stromverteilung in die aktive Schicht injiziert, so daß die durch geometrische Inhomogenitäten hervorgerufene Offsetspannung minimiert werden kann (Sp. 5, Z. 38 - Sp. 6, Z. 63; Abb. 2 und 4). Dokumente D4 = DE 43 08 375 A1 und R. G. Mani *et al.* in Appl. Phys. Lett. 64 (1994) (= D5) offenbaren ein Hall-Element mit mindestens einem Loch oder Fenster, wobei zwei entgegengesetzte Ströme so in dasselbe Element eingespeist, daß keine Fehlerspannungen durch interne Spannungsabfälle entstehen.

Der Unterschied zwischen der vorliegenden Anmeldung und dem Stand der Technik ist daher, daß in der Anmeldung die Kompensationsspannung durch Durchleiten eines Kompensationsstromes durch eine separate Leitungsschicht vom anderen Leitungstyp

als der aktiven Schicht erzeugt wird.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 der vorliegenden Anmeldung ist somit neu (Artikel 33 (2) PCT).

Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit darin gesehen werden, einen Hall-Sensor anzugeben, der so ausgeführt ist, daß die elektrische Kompensation von geometrischen Inhomogenitäten der Elektrodenanordnung oder der leitenden Schicht in einer geometrisch einfachen Struktur ohne direkten, elektrisch leitenden Kontakt zwischen der aktiven Schicht und dem Kompensationsstrom erfolgt.

Die in Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33 (3) PCT), da keines der im Internationalen Recherchenbericht genannten Dokumente den beanspruchten Aufbau nahelegt.

Damit erfüllen auch die von Anspruch 1 abhängigen Ansprüche 2 und 3 die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

Anspruch 4 beschreibt ein Verfahren zum Betrieb eines Hall-Sensors nach einem der Ansprüche 1-3, erfüllt damit auch die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.



Translation

PCT

Part of PCT/EP 28 FEB 2003

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference P2002,0723WO	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP2003/009043	International filing date (day/month/year) 14 August 2003 (14.08.2003)	Priority date (day/month/year) 02 September 2002 (02.09.2002)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC H01L 43/06		
Applicant AUSTRIAMICROSYSTEMS AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of \_\_\_\_\_ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 01 April 2004 (01.04.2004)	Date of completion of this report 17 June 2004 (17.06.2004)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP2003/009043

## I. Basis of the report

### 1. With regard to the elements of the international application:\*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:  
 pages \_\_\_\_\_ 1-6 \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the claims:  
 pages \_\_\_\_\_ 1-4 \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, as amended (together with any statement under Article 19  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☒ the drawings:  
 pages \_\_\_\_\_ 1/3-3/3 \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_
- ☐ the sequence listing part of the description:  
 pages \_\_\_\_\_, as originally filed  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the demand  
 pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_

### 2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item. These elements were available or furnished to this Authority in the following language \_\_\_\_\_ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

### 3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

### 4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

### 5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).\*\*

\* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

\*\* Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP 03/09043

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

## 1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-4	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-4	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-4	YES
	Claims		NO

## 2. Citations and explanations

The subject matter of the present application concerns a Hall sensor on a semiconductor substrate, at least two zones being deposited on said substrate, the zones each being of a different conduction type and being separated by a space-charge zone. One of said zones is the active zone ("Hall plate") and is provided with electrodes for the supply of a control current. The zone of the other conduction type is provided with contacts for the supply of a compensating current. By means of the voltage drop thus produced in this zone, the thickness of the active layer can be regulated and held substantially constant and, in consequence, it is possible to compensate for geometric irregularities of the Hall plate. In this way, the effect of a potential zero field offset or error voltage can be minimised.

The prior art discloses various methods by which the zero field offset voltage (and thus the sensitivity of the Hall sensor) can be at least reduced. According to a method known from D1 (EP 0 735 600 A), the offset voltage can be adjusted directly at the active layer by applying a potential to an electrode (page 3, line 17 to page 4, line 28; page 11, line 37 to page 12, line 22; figures 18A

/...

and 18B). A similar method is known from D2 (CH 663 686). According to said document, likewise, the thickness of the active layer is controlled by applying an external voltage to compensate for fluctuations caused by variations in temperature (page 3, column 1, line 29 to page 4, column 1, line 30; figures 2-4). Controlling the offset voltage by means of an external voltage is also known from D3 (US 3 825 777). According to said document, appropriately-positioned electrodes inject a current distribution into the active layer and, in this way, the offset voltage occasioned by geometric irregularities can be minimised (column 5, line 38 to column 6, line 63; figures 2 and 4). Documents D4 (DE 43 08 375 A1) and D5 (R. G. Mani et al. in Appl. Phys. Lett. 64 (1994)) each disclose a Hall element with at least one hole or window, two opposing currents being supplied to the same element in such a way that internal voltage drops do not give rise to error voltages.

Thus, the present application differs from the prior art in that, according to the application, the compensating voltage is generated by conducting a compensating current through a separate conduction layer that is not of the same conduction type as the active layer.

The subject matter of claim 1 of the present application is therefore novel (PCT Article 33(2)).

The problem addressed by the present invention can thus be regarded as that of devising a Hall sensor configured in such a way that geometric irregularities of the electrode arrangement or of the conduction layer in a geometrically simple structure are electrically offset with no direct,

/...

electrically-conductive contact between the active layer and the compensating current.

The solution to this problem, as proposed in claim 1 of the present application, involves an inventive step (PCT Article 33(3)) since none of the documents in the international search report renders the claimed design obvious.

In consequence, claims 2 and 3, being dependent on claim 1, also satisfy the requirements of the PCT in respect of novelty and inventive step.

Claim 4 describes a method for the operation of a Hall sensor according to one of claims 1-3 and, thus, also satisfies the requirements of the PCT in respect of novelty and inventive step.